

APLICAÇÃO DO MODELO DA ISOTERMA DE LANGMUIR NO ESTUDO DE ADSORÇÃO DO CORANTE AMARELO BRILHANTE PELO BIOPOLÍMERO XANTANA: PARTE 1

**MARIA LAIZ DE FATIMA CABRAL PONTES¹; PAULA MICHELE ABENTROTH
 KLAIC²; CLAIRE TONDO VENDRUSCOLO²; ANGELITA DA SILVEIRA MOREIRA²;
 MIGUEL PINTO DE OLIVEIRA²; LÍGIA FURLAN³**

¹Universidade Federal de Pelotas – marialaizcp@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas) – angelitadasilveiramoreira@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – ligia@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os efluentes da indústria têxtil contém contaminantes, incluindo ácidos ou álcalis, sólidos dissolvidos, compostos tóxicos e apresentam-se fortemente coloridos (CORREIA et al., 1994). Estima-se que no processo de tingimento pelo menos 20% dos corantes têxteis sejam descartados em efluentes, devido a perdas ocorridas durante o processo de fixação da tintura às fibras (ZANONI et al., 2001), suas concentrações podem ser da ordem de 1% e mesmo assim são detectáveis. O descarte correto desse efluentes, segundo as normas ambientais (CONAMA, 2000) é um fator de preocupação constante pelas indústrias têxteis.

A cor, pelo menos do ponto de vista estético, é o primeiro parâmetro considerado em tratamento de efluentes. Entretanto, ainda existe a falta de entendimento sobre o problema da cor em muitos aspectos e a necessidade de sua remoção tem exigido estudos, vários trabalhos na literatura foram publicados a respeito da descoloração dos efluentes têxteis. A remoção desses compostos dos rejeitos industriais é um dos grandes problemas ambientais enfrentados pelo setor têxtil. Sobretudo considerando que os corantes não pertencem a uma mesma classe de compostos químicos, mas englobam diversas substâncias com grupos funcionais diferenciados.

A xantana é um heteropolissacarídeo aniônico de alto peso molecular, produzido extracelularmente através da fermentação de carboidratos por bactérias fitopatogênicas do gênero *Xanthomonas*) e encontra-se entre o seletivo grupo de biopolímeros produzidos comercialmente em grande escala (SUTHERLAN, 1996).

A produção industrial é realizada utilizando-se o patovar *campestris*; porém, a produção de xantana pelo patovar *pruni* vem sendo intensivamente estudada por pesquisadores do Núcleo de Biotecnologia do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas (Pelotas/RS – Brasil) (BORGES et al., 2008; MOREIRA, 2001; PINTO, 2011; VENDRUSCOLO et al., 2000).

O polímero xantana apresenta estrutura química da cadeia principal semelhante à da celulose, e é formada por duas unidades de glicose linearmente unidas por ligações do tipo $\beta 1 \rightarrow 4$. A cadeia lateral trissacarídica é composta por duas unidades de D-manose alternadas pelo ácido D-glicurônico; a manose interna é acetilada e aproximadamente metade da D-manose terminal (externa) contém resíduos de ácido pirúvico.

É possível modificar quimicamente a sua estrutura e, portanto, suas propriedades. O objetivo desse trabalho foi avaliar a remoção do corante têxtil amarelo brilhante pelo polímero natural e biodegradável de xantana,

2. METODOLOGIA

Neste trabalho a xantana comercial Jungbunzlauer foi utilizada após purificação. O corante têxtil amarelo brilhante (Amarelo Reativo 4) utilizado no presente estudo foi de procedência Aldrich. Caracteriza-se por ser um corante aniônico com massa molar de 624, 56 g mol⁻¹ e um máximo de absorção em 397nm.

Neste estudo, frascos de reação contendo 100 mg do polímero xantana foram postos em contato com 50 mL de soluções aquosas, pH natural, contendo o corante amarelo brilhante em diferentes concentrações (1 mg L⁻¹-50 mg L⁻¹). Os frascos foram agitados em banho termostatizado a 25°C, por 90 minutos, a 125 rpm e após esse intervalo, alíquotas foram retiradas, centrifugadas e a absorbância determinada no comprimento de onda máximo do corante (λ) de 397 nm. As concentrações de corante remanescentes foram determinadas através da curva analítica. As quantidades adsorvidas foram determinadas através da Equação 1.

$$q = (C_0 - C_e) \cdot V / W \quad (1)$$

Onde: q representa a quantidade adsorvida em mg g⁻¹; C₀, a concentração inicial do corante em mg L⁻¹; C_e, a concentração no equilíbrio em mg g⁻¹; V, o volume final da solução em L; e W, a massa de polímero em g.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1, apresenta o gráfico da quantidade adsorvida versus a concentração de equilíbrio para o ajuste dos dados experimentais os quais foram realizados de acordo com o modelo de Isoterma de Langmuir (Equação 2).

$$q = q_m \cdot K \cdot C_e / [1 + K \cdot C_e] \quad (2)$$

Onde: q representa a quantidade de soluto adsorvido em mg g⁻¹; C_e, a concentração de equilíbrio em mg L⁻¹ na solução; q_m, capacidade máxima de adsorção em mg g⁻¹; e K, a constante de equilíbrio de adsorção.

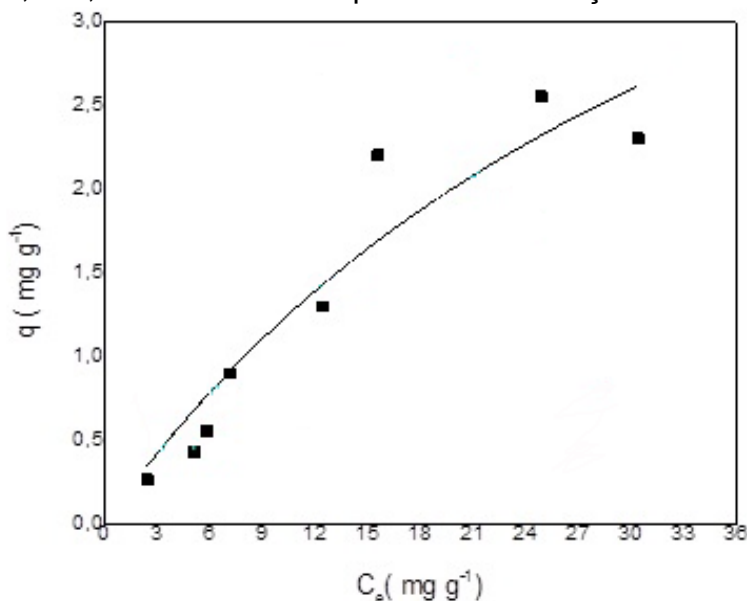


Figura 1. Isoterma de adsorção do corante amarelo brilhante adsorvido pelo biopolímero xantana.

Pela análise do dados pela equação de Langmuir, foi possível avaliar que a quantidade máxima de corante adsorvida foi de 2,88 mg g⁻¹ de polímero. O valor encontrado é dependente de parâmetros tais como: área superficial e grupos funcionais do material adsorvente.

Novos estudos estão sob investigação com diferentes amostras de adsorvatos e modificações funcionais na estrutura do adsorvente de modo a conduzir valores maiores nas quantidades adsorvidas para essa classe de corante.

4. CONCLUSÕES

De uma forma geral só um pequeno número de biopolímeros são produzidos comercialmente em grande escala, e dentre estes se encontra a xantana, estima-se que o crescimento anual da sua produção industrial ocorra a uma taxa de 5-10%.

A busca por novas matérias adsorventes que poderiam ser utilizados na purificação dos mais diversos efluentes industriais e que sejam comercialmente viáveis torna-se constante. Neste contexto o biopolímero xantana destaca-se e também por apresentar propriedades como biodegradabilidade e biocompatibilidade.

Os exopolissacarídeos sintetizados por microrganismos variam muito em sua composição e, conseqüentemente, nas suas propriedades químicas e físicas.

Estudos relacionados à composição química da xantana vêm sendo desenvolvidos, uma vez que esta é influenciada pela espécie, patovar ou cepa do microrganismo utilizado, meio de produção e condições operacionais do processo fermentativo de modo a se otimizar os parâmetros de adsorção obtidos com este estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, C. D.; MOREIRA, A. DA S.; VENDRUSCOLO, C. T.; AYUB M. A. Z. Influence of agitation and aeration in xanthan production by *Xanthomonas campestris* pv pruni strain 101. **Revista Argentina de Microbiología**, Argentinas, v. 40, p. 81-85, 2008.

CONAMA. Legislação Federal sobre Classificação das Águas (potabilidade/balneabilidade) e Poluição das Águas. Brasil, **Resoluções Nº 274/2000**.

CORREIA, V.M., STEPHENSON, T., JUDD, S.J. Characterization of textile wastewaters. A review. **Environmental Technology**, United Kingdom, v. 15, p. 917-929, 1994.

PINTO, E. P.; FURLAN, L.; VENDRUSCOLO, C.T. Chemical deacetylation natural xanthan (Jungbunzlauer®). **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, Brasil, v. 21, n. 1, p. 47-52, 2011.

SUTHERLAND, I. W. Microbial biopolymers from agricultural products: production and potential. **International Biodeterioration & Biodegradation**, USA, v. 38, n. 3-4, p. 249-261, 1996.

ZANONI, M. V. B.; CARNEIRO, P. A..O descarte dos corantes têxteis. **Ciência Hoje**, Portugal, v. 29, n. 174, p. 62-63, 2001.

MOREIRA, A. S.; VENDRUSCOLO, J. L. S.; GIL-TUNES, C.; VENDRUSCOLO, C. T. Screening among 18 novel strains of *Xanthomonas campestris* pv pruni. **Food Hydrocolloids**, Amsterdam, v.15, n. 4-6, p. 469-474, 2001.

VENDRUSCOLO, C. T.; MOREIRA, A. S.; SOUZA, A. S.; ZAMBIAZI, R.; SCAMPARINI, A. R. P. Heteropolysaccharide produced by *Xanthomonas campestris* pv pruni C24. In: NISHINARI, K. **Hydrocolloids**. Amsterdam, v. 1, p. 187-191, 2000.